
1. Resolva os problemas a seguir:

- (a) O Algoritmo A usa $8n$ operações básicas, enquanto o algoritmo B usa n^2 operações básicas. Determine o valor n_0 tal que A é melhor do que B para todo $n \geq n_0$.
- (b) O Algoritmo A usa $10n \log_2 n$ operações básicas, enquanto o algoritmo B usa n^2 operações básicas. Determine o valor n_0 tal que A é melhor do que B para todo $n \geq n_0$.

2. Ordene a seguinte lista de funções de acordo com sua complexidade assintótica

$6n \log_2 n$	2^{100}	$\log_2 \log_2 n$	$\log_2^2 n$	$2^{\log_2 n}$	2^{2n}	\sqrt{n}	$n^{0.01}$	$1/n$	$4n^{3/2}$
$3n^{0.5}$	$5n$	$2n \log_2^2 n$	2^n	$n \log_4 n$	4^n	n^3	$n^2 \log_2 n$	$4^{\log_2 n}$	$\sqrt{\log_2 n}$

3. Implemente uma lista duplamente encadeada com nós do tipo `struct node`, contendo três campos `int ele`, `struct node* prev` e `struct node* next`. Implemente as operações básicas:

- `front()` que retorna um ponteiro para o primeiro elemento da lista.
- `insert(int e)` para inserir um inteiro e na lista
- `remove(int e)` para remover um inteiro e da lista (caso o inteiro e não esteja presente na lista, a função deve retornar um ponteiro nulo)
- `insertBefore(int p, int e)` procura um inteiro p presente na lista e insere um inteiro e antes dele (caso o inteiro p não esteja presente na lista, a função deve retornar um ponteiro nulo).
- `insertLast(e)` insere um inteiro e na última posição da lista.

4. Suponha que você tem dois números representados por duas listas encadeadas, onde cada nó contém um dígito. Os dígitos são armazenados em ordem inversa, de modo que o primeiro dígito de um número encontra-se na cabeça da lista. Implemente uma função que adiciona dois números e retorna a soma como uma lista encadeada.

Exemplo:

Entrada: $(3 \rightarrow 1 \rightarrow 5) + (5 \rightarrow 9 \rightarrow 2)$

Saída: $8 \rightarrow 0 \rightarrow 8$

-
5. Considere as afirmativas sobre (i) Métodos de pesquisa sequencial e de pesquisa binária; e sobre (ii) Métodos de ordenação.

Sabendo que N se refere ao número de elementos do conjunto, a alternativa em que (i) e (ii) estão ambas ERRADAS, é:

- (a) (i) O funcionamento do método pesquisa binária baseia-se no princípio de reduzir à metade, sucessivamente, o “universo de busca”. Desse princípio resulta sua eficiência.
(ii) O método da bolha (*bubblesort*) e o método de seleção (*selectionsort*) são ambos $O(N^2)$.
 - (b) (i) O método de pesquisa binária não pode ser aplicado quando os dados estão ordenados em ordem decrescente, mesmo se o código do método for readequado.
(ii) O método de Seleção (*Selectionsort*) é o método mais rápido para qualquer tamanho de N se os elementos já estão ordenados, pois este é o seu melhor caso, que é $O(\log_2 N)$.
 - (c) (i) No pior caso do método pesquisa sequencial são realizadas N comparações.
(ii) No método *Quicksort*, inicialmente o vetor é dividido em uma sublista da direita e uma da esquerda, de modo que todo elemento da sublista da esquerda seja menor que os da direita. Em seguida, ordenam-se, pelo mesmo processo, as duas sublistas de forma recursiva.
 - (d) (i) A quantidade de comparações que o método de pesquisa binária realiza é aproximadamente igual ao número de vezes que N pode ser dividido por 2 até resultar 1, isto é, $\log_2 N$. Assim, a ordem de complexidade do método é logarítmica.
(ii) Quando N é muito grande é desejável que o método de ordenação realize o menor número de trocas.
 - (e) (i) No melhor caso da pesquisa sequencial é realizada 1 comparação para se localizar um elemento.
(ii) O método *Quicksort* é, essencialmente, uma aplicação do princípio “dividir para conquistar”.
6. A melhor definição para a estrutura de dados chamada FILA é(são):
- (a) É uma estrutura de dados linear, que também pode ser linear e dinâmica. É composta por nós que apontam para o próximo elemento.
 - (b) São estruturas baseadas no princípio FIFO (first in, first out), em que os elementos que foram inseridos no início são os primeiros a serem removidos.
 - (c) São estruturas baseadas no princípio LIFO (last in, first out), na qual os dados que foram inseridos por último na pilha serão os primeiros a serem removidos.

-
- (d) É uma estrutura de dados em que cada elemento tem um ou mais elementos associados.
 - (e) São estruturas de dados lineares e estáticas, isto é, são compostas por um número fixo (finito) de elementos de um determinado tipo de dados. O tempo de acesso aos elementos é muito rápido porém, a remoção de elementos pode ser custosa se não for desejável que haja espaços "vazios" no meio da estrutura.